PART2 大気の大循環

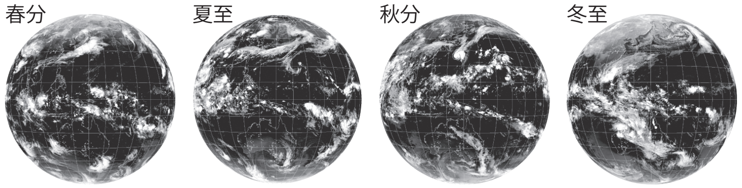
目標　ハドレー循環と偏西風について，それぞれどのようなものか説明できる

Chapter1　大気の大循環

1　対流圏の大気の大循環

　次の図は，ある年の春分・夏至・秋分・冬至の雲のようすです。どの季節でも，赤道付近や中緯度～高緯度には雲が多く，赤道の南北には雲の比較的少ない領域が広がっているように見えます。

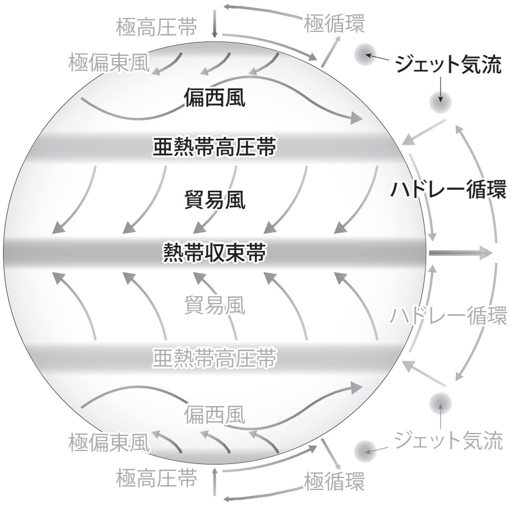
→　緯度ごとに特徴的な雲の分布は，どのようにして作られるのでしょうか？



出典：気象庁

・ **大気の大循環**

　対流圏の空気の動きを長期間にわたって平均すると，緯度ごとに特徴がみられる。



講師からのMessage

　左の図の太字になっている部分は特に重要です。名前をしっかりと頭に入れておきましょう！

・**ハドレー循環**

1年間を通して最も太陽放射を多く受けるのは赤道付近なので，赤道付近は地表の温度が高くなり上昇気流が生じやすい。上昇した空気は圏界面付近で南北に分かれ，緯度20～30°の亜熱帯へと移動する。地球の自転の影響を受けた空気はやがて下降し，地表付近を流れて再び赤道付近に戻る。この鉛直方向の循環を**ハドレー循環**という。

ハドレー循環のうち，地上付近の風を**貿易風**という。貿易風は，北半球において（北東 / 南西）の風となっている。

熱帯収束帯……地表付近で南北から空気が集まり，上昇気流が生じて雲が発生（しやすい / しにくい）領域。周囲より気圧が（高い / 低い）。

亜熱帯高圧帯…ハドレー循環の下降流の地表付近にあたる領域。周囲より気圧が高い。

・**偏西風**

中緯度の対流圏を平均的に見ると，高度によらず南北両半球とも西よりの風が吹いている。この風を偏西風という。

偏西風は圏界面付近に軸〔風の特に強い部分〕をもち，これを**ジェット気流**という。ジェット気流の風速は100m/sを超えることもある。

まとめ

赤道から亜熱帯における大気の鉛直方向の循環を________という。
この循環は，赤道付近の________で上昇し，緯度20～30°の________で下降する循環である。
この循環のうち，亜熱帯から赤道付近に向かう風を________といい，北半球では北東の風である。
中緯度では，南北両半球とも高度によらず西よりの風が吹いている。この風を________といい，圏界面付近でこの風が最も強くなっている部分を________という。

知っておこう

鉛直方向
上下方向〔水平面と垂直な方向〕を指します。鉛のおもりを糸につけてたれ下がる方向ですね！

知っておこう

風向
風向は，「どちらから吹いてくるのか」を表します。「北風は〔北から吹いてくるから〕冷たい」と考えるとわかりやすいでしょう。

講師からのMessage

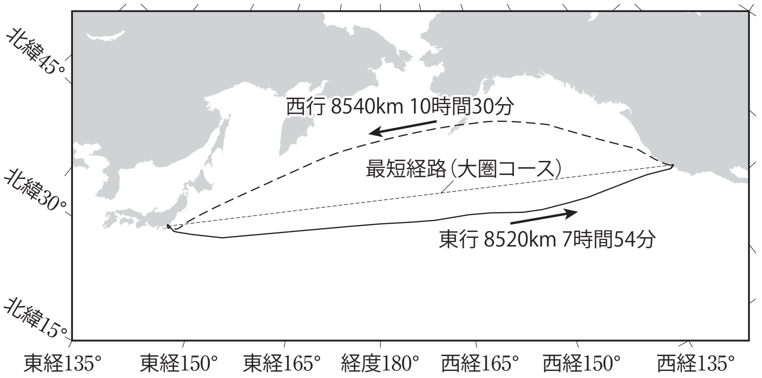
「貿易風」という名前は，大航海時代〔16～18世紀ごろ〕の帆船がヨーロッパから新大陸〔アメリカ〕に向かうために利用したことから名づけられました。気象衛星どころか正確な世界地図もない時代ですが，どの海でどのような風が吹くのかは経験的に知られていたのです！

Chapter2　演習問題

□　大気の大循環と航空機

近距離の路線を除き，旅客機の多くは圏界面付近の高度を飛行しています。地面の上を走るときと同じように，上空の航空機も追い風を受ければ速度が上がり，向かい風を受ければ速度が落ちます。そのため，大陸間を飛ぶ旅客機はできるだけ追い風を受けて，向かい風を受けないような経路を選ぶことが多くなっています。

次の図は，1 月のある日の成田国際空港とサンフランシスコ国際空港の間を結ぶ旅客機の経路を示したものです。



出典：Flightradar24 AB

知っておこう

地図の図法

地球は球体であり，それを平らな紙の上に表す方法はいろいろあります。角度，距離，方位，面積のうち何を正しく表したいかによって，異なる図法が用いられます。

左の図はランベルト正角円錐図法により描かれたもので，最短経路〔大圏コース〕が直線で描かれるという特徴があります。

問題(1)　上の図をもとにして，この日の東行の旅客機の速さを求めてみましょう。

(a)　東行の所要時間 7 時間 54 分は何時間かを小数で表しましょう。

ここがPOINT

距離と時間と速さの関係を思い出しましょう。

速さの考え方が苦手な人は，第 12 講「地学基礎のための数学」も参考にしてください。

(b)　東行の平均の速さは時速何 km かを求めましょう。結果は一の位を四捨五入して答えましょう。

問題⑵　⑴と同じようにして，この日の西行の旅客機の平均の速さは時速何 km かを求めましょう。結果は一の位を四捨五入して答えましょう。

問題⑶　⑴，⑵を参考にして，前ページの旅客機の経路から考えられることを説明した次の文章中の（　　）について，正しいものを選んでください。

　東行と西行を比較すると，（東行 ／ 西行）の方が速い。このことから，追い風を強く受けているのは（東行 ／ 西行）だと考えることができる。

　成田国際空港とサンフランシスコ国際空港を結ぶ経路は北緯 30°～北緯 60°で，（貿易風 ／ 偏西風）の吹く領域にあたる。この（西風 / 東風）の特に強い部分は（ハドレー循環 / ジェット気流）とよばれており，この日には（東行 ／ 西行）の経路の付近にあったと予想される。

第7講　PART2　確認問題

問 1　地球の赤道付近は，地球上で太陽放射を最も多く受け取っている場所で，a 上昇気流が発生しやすい。赤道付近から上昇した空気は，上空で南北に分かれ，緯度 20° ～ 30° の亜熱帯へ移動し，下降する。その後，b 地上付近を流れて，再び赤道付近に戻ってくる。このような低緯度地域における鉛直方向の大気の循環を（　ア　）という。

(1)　下線部 a について，赤道付近において上昇気流が生じて雲が発生しやすい領域の地上付近は，周囲と比べて高圧，低圧のどちらか。また，そのような場所の地表付近では風の発散，収束のどちらが起こっているか。その組合せとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　高圧，発散　　②　高圧，収束　　③　低圧，発散　　④　低圧，収束

(2)　下線部 b について，北半球において亜熱帯から赤道付近の間を吹く地上付近の風の名称と，その風向の組合せとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　貿易風，南東　　②　貿易風，北東
③　偏西風，南東　　④　偏西風，北東

(3)　空欄アにあてはまる語として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　プルーム　　②　深層循環　　③　ハドレー循環　　④　極循環

(4)　緯度 30° ～ 60° の中緯度地域では，南北両半球とも偏西風が吹いている。偏西風の吹きかたとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　北半球では東から西，南半球では西から東
②　北半球では西から東，南半球では東から西
③　南北両半球とも東から西
④　南北両半球とも西から東

< Note >

第７講　大気と海洋

PART1　高気圧と低気圧

問題⑴　【※図参照】

問題⑵　【※図参照】

問題⑶　下降気流，されにくい，高気圧から低気圧，湿った，広がりやすい

PART2　大気の大循環

問題⑴　ⓐ 7.9 時間　ⓑ 1080 km

問題⑵　810 km

問題⑶　東行，東行，偏西風，西風，ジェット気流，東行

PART3　海水と海流

問題⑴　東から西，北赤道海流，西から東，北太平洋海流，黒潮，時計回り，環流

問題⑵　東から西，貿易風，西から東，偏西風，時計回り，高気圧

問題⑶　偏西風，貿易風，同じ向き

PART4　海洋の深層循環と層構造

問題⑴　Ｆはとても味が濃い。Ｄは水っぽい感じがする。ＥはＤとＦの間の濃さのように感じられる。

問題⑵　薄く，濃い，少ない，多い

問題⑶　含まれにくい，高く，高く

PART5　南北熱輸送

問題⑴　【※図参照】

問題⑵　正，負

問題⑶　正，熱輸送量が増加する，負，熱輸送量が減少する

第 7 講　PART2　確認問題　解答

問 1

(1)　④

解説：
赤道付近で上昇気流により雲が発生しやすい領域を，熱帯収束帯という。熱帯収束帯は，周囲より低圧で，風の収束する領域である。

(2)　②

解説：
亜熱帯高圧帯から熱帯収束帯の間の地上付近を吹く風を貿易風といい，北半球では北東の風である。

(3)　③

解説：
熱帯収束帯と亜熱帯高圧帯の間の大気の循環をハドレー循環という。

(4)　④

解説：
偏西風は，南北両半球ともに，西から東へ向かう風である。